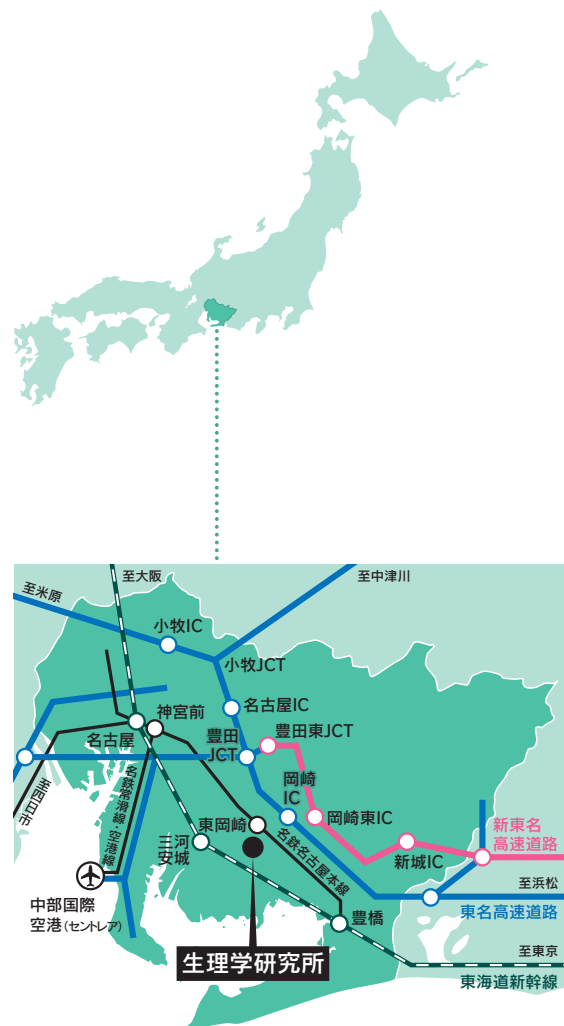


生理学研究所

National Institute for
Physiological Sciences

Access



- 東京方面から
東京 → 東海道新幹線 → 豊橋 → 名鉄 → 東岡崎 → 生理学研究所
(特急 約20分)
- 大阪方面から
新大阪 → 東海道新幹線 → 名古屋 → 名鉄 → 東岡崎 → 生理学研究所
(特急 約30分)
- 中部国際空港(セントレア)から
中部国際空港 → 名鉄 → 神宮前 → 名鉄 → 東岡崎 → 生理学研究所
(特急 約30分)



- 明大寺地区** 東岡崎駅南口(中央改札口を出て左)より徒歩約7分
- 山手地区** ① 東岡崎駅南口(中央改札口を出て左)より徒歩約20分
② タクシーにて約7分
③ 竜美丘循環バスにて「名鉄東岡崎駅」停(11番乗り場)より約6分、「竜美北一丁目」停下車、徒歩約3分

NIPS 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
生理学研究所
〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38
TEL. 0564-55-7700 / FAX. 0564-52-7913

<https://www.nips.ac.jp>

生理学研究所

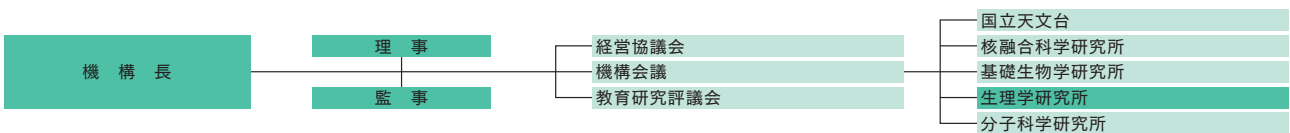
検索



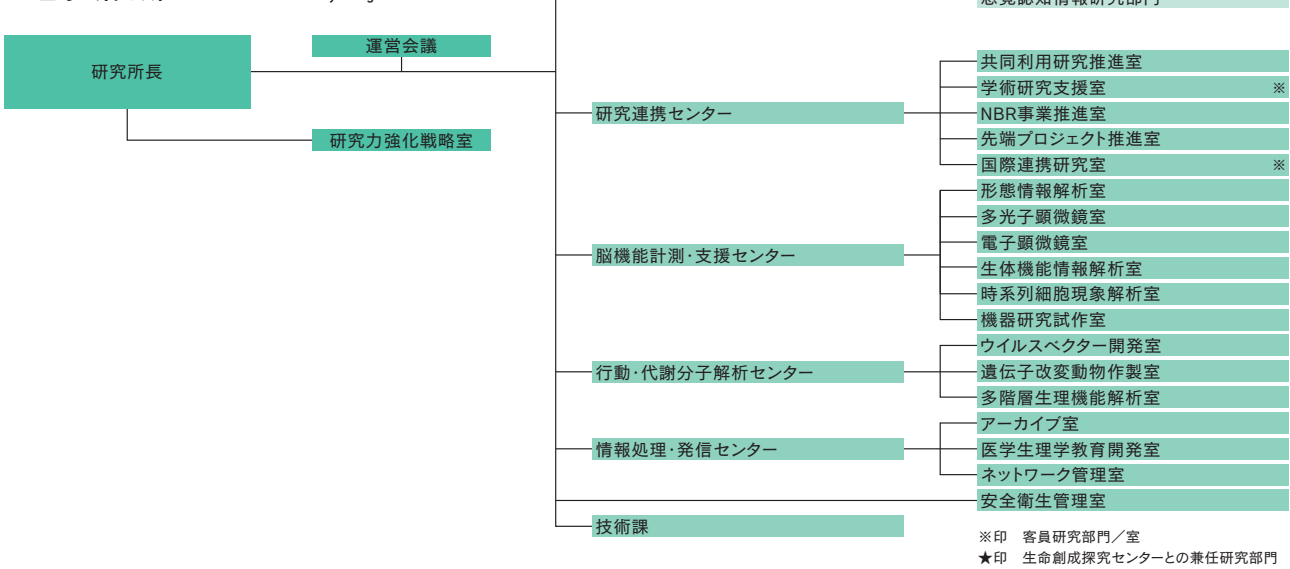
Organization Chart

生理学研究所の研究体制

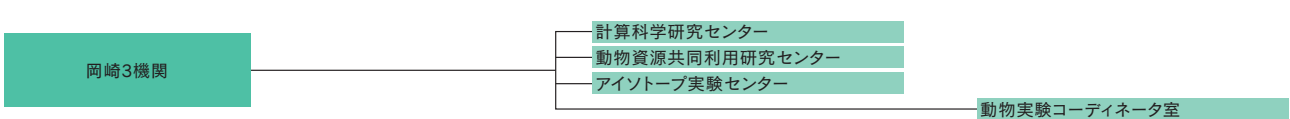
自然科学研究機構 National Institutes of Natural Sciences



生理学研究所 National Institute for Physiological Sciences



岡崎共通研究施設



大学共同利用機関法人とは・・・

大学共同利用機関法人は、世界に誇る日本独自の『研究者間コミュニティによって運営される研究機関』であり、全国の研究者に共同利用・共同研究の場を提供する中核拠点として組織されました。全国から最先端の研究者が集まり、未来の学問分野を切り開くべく、共に研究を行っています。

自然科学研究機構とは・・・

自然科学研究機構は、生理学研究所・基礎生物学研究所・分子科学研究所・国立天文台・核融合科学研究所の5つの研究機関で構成されています。

生理学研究所とは・・・

生理学研究所は、『ヒトのからだの中でも、特に脳の働きを大学と共同で研究し未来を担う若手研究者の育成をしている研究機関』です。また、人体基礎生理学の研究・教育を目的とする日本に唯一の大学共同利用機関でもあります。ヒトを『考える葦』としてヒトたらしめているのは、良く発達した脳です。生理学研究所は、ヒトの中枢である脳を主な研究対象とし現在さまざまな研究を展開しています。

ごあいさつ

自然科学研究機構・生理学研究所は「ヒトのからだの働きの仕組みについて、分子や細胞から臓器や個体、さらには社会性のレベルで理解するための最先端の研究を推進し、国内外の研究者と共同研究をおこなうとともに、若手研究者を育てる機関」です。

近年、医学・生物学の研究はゲノム解析の急速な発展により、遺伝子情報に基づいた構成分子の解析や疾患原因遺伝子の解明の分野で大きな進展がありました。それぞれの因子の発現や活性を操作して、細胞・臓器・個体の機能の変化をとらえる手法により、これらの因子の重要性や病態の原因遺伝子が明らかになりつつあります。一方で、生体内では多くの因子が複雑に相互に連携しており、多くの要因がどのように相互に作用し臓器や個体の機能を維持されているのか、臓器がどのようにコミュニケーションをとり生体機能のバランスをとっているのかなど、未知の分野が多く残されています。例えば、脳は感覚や運動、睡眠や摂食、記憶や情動、さらには社会性行動などの複雑な機能に関わっているばかりでなく、全身の各臓器とコミュニケーションをとってからだの営みを調節していますが、まだ多くが謎のままです。また心臓は細胞の再生なしに100年近くも一度も休むこともなく動き続けています。からだにはまだ不思議なことが満ち溢れています。近年は病態や病因の研究がすすむ一方で、「正常」とは何なのか？という問いには答えが見つかっていません。生体は、常に揺らいでその本来機能を保つ仕組み、つまり恒常性を維持する機能があります。生理学研究所では、からだが恒常性を保つ仕組みを分子や細胞から組織や臓器、および全身の各階層において、そして階層を超えた理解をすることを目的として研究を進めています。ミクロからマクロまでの幅広い研究領域を支えるため、最先端の実験機器や最先端実験技術を導入しています。特に、最先端電子顕微鏡、最先端レーザー顕微鏡、電気生理学的装置や超高磁場磁気共鳴装置などの最先端計測機器に加えて、遺伝子改変動物作成技術やウイルスを利用した遺伝子導入技術など最先端の実験技術を整備しています。また、これらから得られる大規模データの解析技術の構築も目指しています。そして、大学共同利用機関として、これらの最先端の実験装置と実験技術を国内外の研究者との共同研究に供しており、海外からも多くの研究者が訪れ、研究を行っています。また、民間企業の研究者にも研究資源を使って頂くことを推進しています。

生理学研究所では若手研究者の育成にも力を入れています。総合大学院大学の基盤機関として、また他大学の受託大学院生の受け入れ機関として、国内外からの多くの大学院生が学んでいます。生理学研究所の特徴である自由な雰囲気の中かで若手研究者が自らの研究に打ち込んでいます。

からだの仕組みは、社会においても最も注目されている不思議の一つです。さらに、その破綻による病気の理解は治療や予防の構築に結び付き、大きな社会貢献につながります。皆様も是非、生理学研究所で研究をしてみませんか？



NABEKURA Junichi

自然科学研究機構・生理学研究所
所長 鍋倉 淳一

- 01 ごあいさつ
- 02 生理学研究所の研究体制
- 03 生理学とは / 生理学研究所の使命
- 05 研究部門の紹介
- 13 研究センターの紹介
- 16 研究者コミュニティー
- 17 共同利用実験機器
- 19 若手研究者の育成
- 21 産学連携
- 22 広報活動 / 岡崎共通施設

Contents

Physiology

ナノレベルから個体まで 生の理を探究する。

生理学は生体の機能とそのメカニズムを解明する学問です。ノーベル賞の部門に「医学・生理学賞」があるように、生理学は医学を含めた全ての生命科学の基礎となる学問とされてきました。生理学研究所では、脳や神経系の理解が生理学にとって特に重要であるという考えから、これらを研究対象の中心に据えています。

National Institute for Physiological Sciences

基盤神経科学研究領域

P.09 ▶

- | | |
|-------------|------------------|
| 生体恒常性発達研究部門 | バイオフィotonics研究部門 |
| 視覚情報処理研究部門 | 多細胞回路動態研究部門 |

分子細胞生理研究領域

P.05 ▶

- | | |
|------------|---------------|
| 神経機能素子研究部門 | 生体分子構造研究部門 |
| 生体膜研究部門 | 神経発達・再生機構研究部門 |

システム脳科学研究領域

P.11 ▶

- | | |
|--------------|------------|
| 認知行動発達機構研究部門 | 感覚認知情報研究部門 |
| 神経ダイナミクス研究部門 | |

生体機能調節研究領域

P.07 ▶

- | | |
|-------------|-----------------|
| 細胞構造研究部門 | 生殖・内分泌系発達機構研究部門 |
| 細胞生理研究部門 | 分子神経免疫研究部門 |
| 心循環シグナル研究部門 | 超微形態研究部門 |

生理学研究所の使命

生理学研究所の トップランナーとして

生理学研究所は、生体を対象に、分子から細胞、組織、器官、システム、個体にわたる各レベルにおいて、世界トップレベルの研究を推進するべく、日々研究を行っています。また各レベルにおける研究成果を有機的に統合し、生体の働き（機能）と仕組み（メカニズム）を解明することを、第一の使命としています。

生理学研究所の 中核機関として

生理学研究所は、全国の国公立大学をはじめとした、国内外の研究機関に対し、共同利用研究機関として、生理学研究所の最先端施設・設備・データベース・研究技術・会議施設などを広く提供することを、第二の使命としています。また生理学研究所は、共同利用研究推進のため多彩な研究会やシンポジウムなどを開催し、国内外の研究者を繋ぐコミュニティの拠点として、その役割を果たしています。

研究者の 育成機関として

生理学研究所は、総合研究大学院大学の生命科学研究科・生理科学専攻を担当し、5年一貫制博士課程による学生の受け入れを行っています。また他の研究機関に属する学生や研究者に対して、トレーニングコースや各種講座、シンポジウムなどを開催することで、国内外の生理学研究を支える国際的な生理科学研究者の育成の一助となっています。世界の生理学研究を支える人材の育成は、生理学研究所の第三の使命と言えます。

Check!



<https://www.nips.ac.jp/research>

神経機能素子研究部門

イオンチャネルの精巧な機能のメカニズムと作動時の姿を知る

イオンチャネルは、特定のイオンを選択的に透過する機能を持つ細胞膜上のタンパク質であり、脳や心臓など様々な臓器の機能に重要な役割を果たしています。私たちは、このイオンチャネルの構造と機能の連関や機能のメカニズムの解明を目指しています。ツメガエル卵母細胞等の発現系を用いて観察対象を純化して厳密な解析を行っていること、電気・光生理学手法による同時記録により機能と構造変化を対応づけて解析していることが研究手法の特徴です。この研究によって得られる知見は、他のタンパク質の機能のメカニズムの説明にも応用できると考えています。



KUBO Yoshihiro

久保 義弘 教授

生体膜研究部門

神経細胞間の情報伝達をつかさどるシナプスの仕組みを解明する

脳の神経細胞はシナプスという接続部を介して情報伝達を行っており、その使用状況により伝達効率が変わることが、記憶や学習の基盤だと考えられています。また、この情報伝達の破綻が、アルツハイマー病などの脳神経疾患の一因とされています。私たちは、このシナプスの仕組みを解明するために、遺伝子やタンパク質、細胞、組織、マウス、ヒトにいたる各階層で、超解像イメージングやプロテオミクス(包括的なタンパク質解析)、遺伝子改変動物を用いた研究を行っています。脳神経疾患の病態を明らかにし、新たな治療戦略を提案するとともに、生命現象の真理に迫ります。



FUKATA Masaki

深田 正紀 教授

生体分子構造研究部門

クライオ電子顕微鏡を用いて分子構造から生体機能を明らかに

「生きているとは何か？」を探究するため、クライオ電子顕微鏡(生物試料を急速凍結し高い解像度で観察できる装置)を使って、生きた状態に近い生体分子の構造を原子レベルで解析しています。現在は、膜タンパク質(V-ATPアーゼ)の構造解析により、これがナトリウムイオンを選択的に細胞膜の外に輸送する仕組みの解明に取り組んでいます。また、正二十面体巨大ウイルスの殻(カプシド)がどのように形成されるのかも調べています。分子の構造や分子同士の連携を調べることで、精密分子機械とも言える生物分子の個々の働きから生命体システム全体の機能を解き明かしたいと考えています。



MURATA Kazuyoshi

村田 和義 特任教授

研究部門の紹介

Research Departments

- 01 分子細胞生理研究領域
- 02 生体機能調節研究領域
- 03 基盤神経科学研究領域
- 04 システム脳科学研究領域



01

分子細胞生理研究領域

神経機能素子研究部門
生体膜研究部門

生体分子構造研究部門
神経発達・再生機構研究部門

02

生体機能調節研究領域

細胞構造研究部門

細胞生理研究部門

心循環シグナル研究部門

生殖・内分泌系発達機構研究部門

分子神経免疫研究部門

超微形態研究部門

細胞構造研究部門

細胞と細胞の隙間を調べて
体のバリアを理解する

コーヒーを飲んでも胃から漏れないのは、胃の内側を覆う上皮組織がバリアとなるからです。私たちは、この上皮組織をつくる細胞間の結合のしくみ、特に密着結合と呼ばれる構造を研究しています。具体的には、密着結合をつくるタンパク質を同定し、さらに遺伝子操作でそのタンパク質を失わせた細胞株、ネズミ、ショウジョウバエを作製して、バリアをはじめとする上皮の様々なはたらきにどのような異常が起こるのかを調べています。細胞間結合の研究から、上皮のはたらきが正常に保たれる仕組みを理解することが目標です。



FURUSE Mikio

古瀬 幹夫 教授



TOMINAGA Masato

富永 真琴 教授

細胞生理研究部門

TRPチャンネルを通して温度や
痛みを感じるメカニズムを探る

2021年のノーベル生理学・医学賞は感覚センサー分子の発見に対して授与されました。私たちはその中の温度感受性TRPチャンネルに焦点を当て、生物が温度や痛み刺激を感じるメカニズムの解明を目指しています。研究内容は、マウス、カエル、ショウジョウバエ等を用いて、イオンチャンネル分子の構造解析や、チャンネルを通る電流の計測、動物の温度依存的な行動の解析など、多岐にわたります。また、TRPチャンネルが痛みのセンサーでもあることを利用した昆虫忌避剤の開発を模索しているほか、将来的には、TRPチャンネル機能の制御による動物の体温コントロールを目指します。



NISHIDA Motohiro

西田 基宏 教授

生殖・内分泌系発達機構研究部門

脳の代謝調節機能を知り
生命を個体まるごとで理解する

多くの人は、毎日食事をしても痩せることも太ることも無く、体重は一定に保たれます。栄養を必要なだけ摂取（摂食）し、体でうまく利用（代謝）することは、人が健康であるために必須な調節機能です。私たちは、脳が摂食と代謝をどのように調節しているかを研究しています。具体的には、摂食や代謝の調節に関わるニューロンを、マウスを用いて探索しています。食事内容がバラエティに富んでいても、なぜ体重を一定に保てるのか、またどうして肥満したり痩せたりするのか、肥満しても病気になる人、健康な人がいるのはなぜかを明らかにしたいと考えています。



MINOKOSHI Yasuniko

箕越 靖彦 教授



MURAKAMI Masaaki

村上 正晃 教授

分子神経免疫研究部門

神経を刺激して「病気の芽」となる
微小炎症を取り除く治療法の開発

血管の周囲の小さな炎症（微小炎症）は、慢性化するとアルツハイマー病や癌などの様々な病気を引き起こす「病気の芽」です。私たちは、炎症反応を促進するサイトカイン「IL-6」と、炎症を起こす免疫細胞、特にリンパ球が自分の体を攻撃して病気を誘導する分子機構を研究し、「IL-6アンブ」と「ゲートウェイ（G）反射」というしくみを発見しました。リンパ球の組織への侵入口を形成するG反射は、神経が制御していることがわかっています。現在は、新しい病気の予防・治療法として、微小炎症を検出し、神経活動をコントロールしてG反射を止めることで炎症を取り除く技術を開発しています。

03

基盤神経科学研究領域

生体恒常性発達研究部門

視覚情報処理研究部門

バイオフィotonics研究部門

多細胞回路動態研究部門

生体恒常性発達研究部門

脳の神経回路が再構成される
メカニズムを解き明かす

脳機能が大きく変わる発達期や障害からの回復期には神経回路の再編成が起こります。生体二光子励起顕微鏡を用いて、生きたモデル動物の神経回路やその活動のダイナミックな変化を観察し、グリア細胞（アストロサイトやミクログリアなど）との関係を研究しています。また、マルチイオン物質イメージングセンサーを用いて、神経活動や病態時のpHやイオンなど、生体脳内環境の変化を可視化することも試んでいます。脳の回路の可塑性を高めて身体や脳の環境を適切に操作することで、慢性期の脳疾患や心理的トラウマなどの治療ができる未来を思い描いています。



NABEKURA Junichi

鍋倉 淳一 教授



YOSHIMURA Yumiko

吉村 由美子 教授

視覚情報処理研究部門

脳機能が柔軟に発達するしくみを
神経回路レベルで解き明かす

哺乳類の大脳皮質は、体験や学習に基づいた神経回路の書き換えによって、新たな機能を柔軟に獲得します。同時に、書き換えを制限することで機能の安定性も保っています。私たちは生後の体験を操作しやすい視覚系に着目し、さまざまな視覚環境で育ったマウスの大脳皮質の視覚野を対象に、電気生理学的手法やCa²⁺イメージングによる視覚反応の解析や、局所刺激法と全細胞パッチクランプ法による神経回路の解析を行っています。大脳皮質の機能調節を神経回路レベルで理解し、脳が柔軟性と安定性を両立するしくみを明らかにしたいと考えています。

バイオフィotonics研究部門

革新的イメージング技術で
生理機能を可視化し
「生命の再定義」を目指す

体内の現象を、分子から臓器までの様々なレベルで「ありのままとらえる」ことを目標にしています。近赤外超短光パルスレーザー、補償光学（より鮮明な観察像を得るための補正技術）、ナノ材料等、異分野の先端技術を融合して、生きた身体や臓器内部の撮影法、さらには光による分子の操作法を開発し、生理機能を「見える化」して定量的に解析することを目指します。現在は、私たちが開発した超深部・超解像・超高速イメージングや長期イメージング法を用いて、脳・神経細胞の機能や概日性リズム（いわゆる体内時計）のメカニズムと意義について解明を進めています。



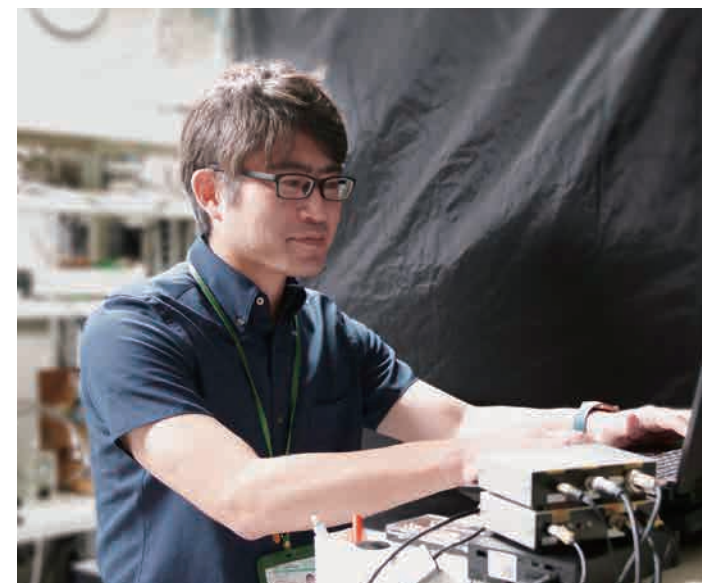
NEMOTO Tomomi

根本 知己 教授

多細胞回路動態研究部門

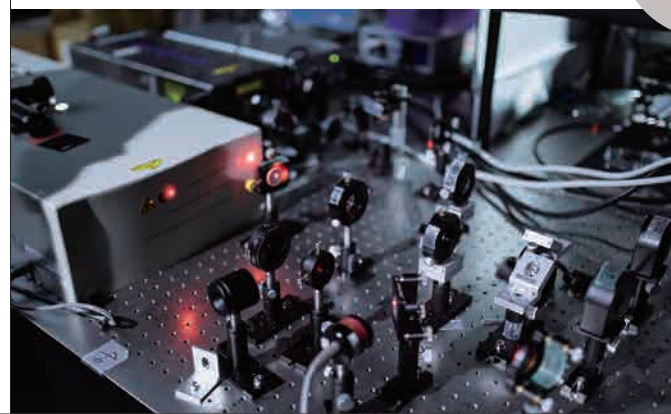
神経・グリア細胞が織りなす
多細胞回路の活動から
行動の基盤をとらえる

脳には多細胞回路（神経細胞やグリア細胞などからなるネットワーク）があり、その活動状態（回路動態）は記憶・思考・判断・行動と関係しています。私たちは、2光子顕微鏡を用いて、行動中のマウスの多細胞回路が活動する様子を時空間的に観察し、行動と回路動態の関係を研究しています。さらに、精神・神経疾患と回路動態の対応関係を調べることで、グリア細胞の異常が原因となる病態を明らかにしたいと考えています。私たちが開発したホログラフィック顕微鏡で脳内の細胞活動を光で操作し、疾患に関わる回路動態をマウスで再現することで、関連性に迫ります。



WAKE Hiroaki

和氣 弘明 教授



04

システム脳科学研究領域

認知行動発達機構研究部門

生体システム研究部門

神経ダイナミクス研究部門

心理生理学研究部門

感覚認知情報研究部門

認知行動発達機構研究部門

私たちが自己を確立し
他者を理解して
社会的存在になるしくみを知る

実社会において、ヒトは他の人の情報を集め、それに基づいて適切な行動を選択しています。私たちはその仕組みを理解するために、霊長類動物をモデルとして、他の個体とやりとりする際の神経細胞の活動を、電気生理学的手法によりリアルタイムで解析しています。複数の部位の神経細胞の電位を同時に計測したり、ウイルスベクターを用いて特定の細胞を不活化させ部位間の情報伝達を遮断したりすることで、脳内メカニズムに迫ります。そして究極的には、自己意識の形成における他者の役割と他者認識における自己意識の役割を神経科学的に明らかにすることが目標です。



ISODA Masaki

磯田 昌岐 教授

神経ダイナミクス研究部門

There are ups and downs.
「山あり谷あり」の脳波を読み解き
脳の情報処理の原理を理解する

ヒトの脳の情報処理装置としての動作原理の研究をしています。ヒトの脳波を計測すると、さまざまな周波数での振動活動や同期（異なる部位の脳波がシンクロする）現象が過渡的にみられます。データを解析し、脳の動作の数理モデルを作ることにより、このような同期現象が、知覚・認知・運動・社会性機能に果たす役割の理解を試みています。今後は、さまざまな脳神経疾患の診断手法の開発やリハビリテーションへの応用を目指すとともに、将来的には、脳の動作原理を模擬した計算機の開発や、病気やけがで損傷した脳の修復につながることを期待しています。



KITAJO Keiichi

北城 圭一 教授

感覚認知情報研究部門

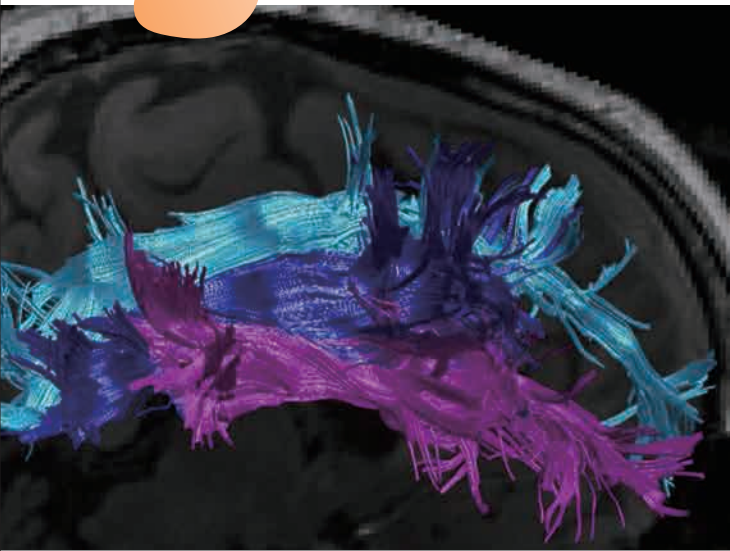
マッピングを通じて理解する
脳のソフトウェアとハードウェア

磁気共鳴（MR）装置を用いると、生きたヒトの脳から安全に脳の構造や機能のデータを得られます。私たちは、主にMRで脳の画像を撮影し、脳のマッピング（地図作り）をしています。ヒトの脳はコンピューターにも例えられますが、ソフトウェアとしての情報処理（脳の機能）がどのようにしてハードウェア（脳の構造）から生まれるのかは、まだ十分解明されていません。脳の構造と機能の関係を理解するため、MRによる脳画像研究を通じて、脳の部位同士を結ぶ神経線維の特徴、病気が脳に与える影響、ヒトと動物の脳の類似性や違いなど、様々な研究テーマに取り組んでいます。



TAKEMURA Hironasa

竹村 浩昌 教授



Research Centers

研究センターの紹介

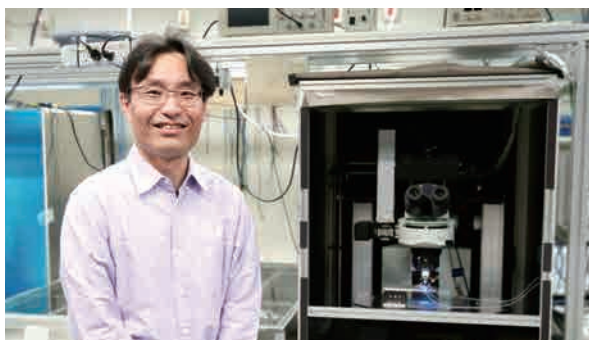
脳機能計測・支援センター

センター長：磯田 昌岐

脳機能計測・支援センターでは多光子顕微鏡室、電子顕微鏡室、生体機能情報解析室、時系列細胞現象解析室、機器研究試作室が、多くの実験機器を共同利用研究に提供しています。

多光子顕微鏡室

村越 秀治 准教授



MURAKOSHI Hideji

私たちは、独自のプローブ（分子の標識）を使い、生きた動物の脳内のシグナル分子（タンパク質）の動態を直接「見て操作」することで、記憶の実体を解明したいと考えています。研究室で複数稼働している二光子蛍光寿命イメージング顕微鏡は、生きた神経細胞を高い時空間分解能で観察できます。これによって、記憶の形成過程で神経細胞内のタンパク質の生化学反応がどのように変化していくかをリアルタイムで調べることが可能です。

電子顕微鏡室

窪田 芳之 准教授



KUBOTA Yoshiyuki

大脳皮質の局所神経回路の構造と機能の解明を目標とし、生きた動物の大脳皮質を顕微鏡で観察するなどして、さまざまな神経細胞間の結合の特性、学習にともなう結合の変化を解析する研究を行っています。超高速撮影装置を装備した透過型電子顕微鏡や、連続切片画像撮影画像に用いる走査型電子顕微鏡、撮影画像を保存する大容量ファイルサーバー、画像解析のためのワークステーションやGPUクラスターコンピューターなどを保有しています。

岡崎共通
研究施設

動物資源共同利用研究センター

センター長：西島 和俊

動物資源共同利用研究センターは、2019年4月に「動物実験センター」から同名称に改称されました。動物資源共同利用研究センターは、生理学、基礎生物学及び分子科学の基礎研究に必要な実験動物の飼育管理と動物実験を行うための機構共通の研究施設です。施設は明大寺地区と山手地区にそれぞれ設置され、合計床面積が約7300平方メートルの規模を誇る我が国でもトップクラスの施設です。マウス・ラット・マーモセット・ニホンザルなどの哺乳類やアフリカツメガエル・メダカ・ゼブラフィッシュなどの水生動物を飼養・保管し、実験に供しています。

動物資源共同利用研究センターでは、機構内のみならず国内・外における実験動物を用いた生命科学研究の支援と共同利用を推進するために、実験動物と動物実験に関する倫理面や関連する規制を遵守しながら、①マウスをはじめとする各種実験動物の適切な飼育管理、②遺伝子改変マウスの胚移植と凍結保存、③獣医学的診断、微生物学検査、疾病防止に関する手法の改善と新規開発、

④動物実験に関わる研究・教育・啓発・情報提供・技術指導などを実施しています。これらの機能を実践に果たすために、温度・湿度等の環境要因を一年中均一にコントロールした施設、微生物学的品質管理に優れた個別換気ケージ用ラック、サル飼育に適した特殊ケージなどの高度な飼育機材や洗浄・滅菌装置、実験動物の健康チェックや微生物学的検査を行うためのバイオハザード対策クラスIIキャビネットや血液生化学的検査機器等が設置されています。また、2020年に改修・増築を終えた明大寺地区動物棟Iはマウス・ラット専用SPF飼養・保管施設とし、胚操作室、検疫室、微生物学的検査室、SPFレベルで慢性実験が可能な動物実験室、P2Aレベル動物飼養・保管施設および実験室が設置されました。

このように、動物資源共同利用研究センターには近代的な設備が装備されており、再現性に優れた精度の高い動物実験を行うことができます。

行動・代謝分子解析センター

センター長：富永 真琴

行動・代謝分子解析センターでは、TALEN、CRISPER/Cas9システム等を用いて遺伝子改変ラット・マウスを作成するとともに、細胞特異的に遺伝子改変を行うためのウイルスベクターを開発、供給しています。また、センターにはラット・マウスの行動、神経活動および代謝活性を個体レベルでモニターする設備があります。これらの設備は、日本国内だけでなく世界中の研究者に供しています。

遺伝子改変動物作製室

平林 真澄 准教授



HIRABAYASHI Masumi

CRISPR/Cas9システムのような最新のゲノム編集技術のみならず、従来の遺伝子ターゲティング技術も駆使して、国内外の研究機関からの要請に応じて遺伝子組換え動物（マウスとラット）を作製・供給しています。また、いまだ辿り着いていないヒト臓器の完全再生、そして再生医療の発展に貢献するべく、マウスとラットを臓器再生モデルとして用い、臓器欠損にした体内に異種の多能性幹細胞由来する臓器を作製する研究を行っています。

ウイルスベクター開発室

小林 憲太 准教授



KOBAYASHI Kenji

ウイルスを適切に改良して無毒化すると、体中の細胞に色々な遺伝子を安全に運ぶウイルスベクターになります。我々は、国内外の研究室からの要望に応じて、主に脳研究用のウイルスベクターを開発・供給しています。また、ウイルスベクターを用いて、脳による運動調節の仕組みを研究しています。研究室には、ウイルスベクターを作製するための専用部屋があり、細胞培養用の機器類や超遠心機などが整備されています。

研究連携センター

センター長：久保 義弘

2016年4月に、共同利用研究の推進や、新規プラットフォームによるイメージング技術支援、実験用サルの供給・維持管理、国内外の流動的連携研究推進等の研究連携活動の推進を目的として、研究連携センターが設立されました。同センターは、共同利用研究推進室、学術研究支援室、NBR (National Bio-Resource) 事業推進室、先端プロジェクト推進室、国際連携研究室の5室により構成されます。

情報処理・発信センター

センター長：北城 圭一

情報処理・発信センターはアーカイブ室、医学生理学教育開発室、ネットワーク管理室から構成されています。それぞれ、研究所の活動に関する資料の整理と保存、初学者向けの教材開発、所内の情報サービスの管理やセキュリティ保持を担っています。

実験モデル動物を開発・解析・保存し 科学の発展と医学の進歩に貢献

当センターでは、科学的に意義があるとともに動物福祉に配慮した動物実験のために、獣医学・実験動物学に基づき、実験目的に適した動物モデルの開発、動物種に適した実験手法・系統保存方法・飼育管理方法の開発を行っています。例えば、ウサギは、ヒトとよく似た脂質代謝系（脂質を合成・分解するしくみ）を持っています。私たちは、ある遺伝子がヒトの脂質代謝においてどのような生理学・病理学的役割を持つかを明らかにするため、遺伝子改変したウサギモデルを作製し、特性を解析しています。また、作製したモデルウサギを遺伝資源として効率的に保存する方法も研究しています。



NISHIJIMA Kazutoshi

西島 和俊 教授

研究者コミュニティ

生理学研究所は様々な研究者コミュニティの拠点となっています。

研究会

全国の大学の研究者が集まり、重要なトピックについて討論を行う生理学研究所研究会を、毎年20件以上開催しています。参加者数は、延べ1,000名程度に上ります。新しい研究分野の開拓や新たな研究グループの形成に貢献しています。インターンシップ生や大学院生を受け入れています。

国際研究連携

生理学研究所は、フランス、ドイツ、カナダ、オーストラリア、タイ、韓国等の大学・研究機関と学術交流協定を結び、合同シンポジウムや人的交流を含む共同研究を行っています。その他、欧米、アジアの様々な国々の研究者と共同研究を実施しています。また、アジアを中心とした国々からインターンシップ生や大学院生を受け入れています。



Korea Univ, Yonsei Univ (韓国)と
生理研の合同シンポジウム

日米科学技術協力「脳研究」分野「日米脳」

日米科学技術協力事業「脳研究」分野は2000年度に開始されました。日本側は生理学研究所、米国側は国立保健研究所 (NIH) 傘下の神経疾患卒中研究所 (NINDS) が担当機関となっています。①若手研究者の派遣、②グループ共同研究、③日米情報交換セミナーを日本国内で公募し、実施しています。



Check!

<https://www.nips.ac.jp/jusnou>



ナショナルバイオリソースプロジェクト「ニホンザル」

ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) は、研究に広く用いられる実験材料としてのバイオリソースのうち、国が特に重要と認めたものについて、体系的な収集・保存・供給体制を整備することを目的とした国家プロジェクトです。ニホンザルはバイオリソースの一つであり、京都大学霊長類研究所 (代表機関) とともに、生理学研究所が分担機関として担当しています。

Check!

<https://www.nips.ac.jp/research/group/nbr/>



先端バイオイメージング支援プラットフォーム (ABiS)

ABiSは、生理学研究所と基礎生物学研究所が中核機関を担う、各種顕微鏡やMRIによる先端的イメージング観察・画像解析技術支援プラットフォームです。研究所本体が進める共同利用研究と相補的な取組として、全国の連携機関とネットワークを構成し、オーダーメイド型の支援を行います。第1期で培ったコミュニティの結束を継承し、学術変革領域研究 (学術研究支援基盤形成) として第二期 (2022年度～2027年度) を開始し、革新的なイメージング技術を提供することで、我が国の生命科学研究の推進をサポートします。



Check!

<https://www.nibb.ac.jp/abis>



戦略的国際脳科学研究推進プログラム (国際脳)

「戦略的国際脳科学研究推進プログラム」(国際脳) は、世界各国の国家プロジェクトとの連携を強化し、世界の脳科学研究の発展に貢献することを目的とした日本医療研究開発機構 (AMED) によるプロジェクトです。本プロジェクトは、ヒトの健常から疾患に至る脳画像等の総合的解析、AIを活用した技術開発、ヒトと非ヒト霊長類動物との神経回路比較研究を推進しています。このうち、生理学研究所では、中核的組織として事務局機能を担うとともに、高磁場MRIを用いたマーマセツ・マカク・ヒトの種間比較に関する研究開発を実施しています。



Check!

<https://brainminds-beyond.jp/ja>



岡崎共通
研究施設

計算科学研究センター



計算科学研究センターは、我が国唯一の分子科学分野の理論計算科学研究のための共同利用施設としての経験を活かし、分子科学計算に加えて分子科学と生物の境界領域に展開を図る岡崎共通研究施設です。岡崎3研究所だけでなく国内の分子科学研究者、バイオサイエンス研究者に対して大学等では不可能な大規模な計算を実行できるハードウェアと様々なプログラムソフトが使える環境を提供しています。

- システム名 高性能分子シミュレータ
- 型番 HPE Apollo2000 Gen 10 Plus、
HPE Apollo6500 Gen10 Plus
- 演算性能 6.68PFlops、834ノード、
106,752コア、128GPU

岡崎共通
研究施設

アイソトープ実験センター

機構における岡崎三機関の研究基盤強化を図るため、非密封アイソトープ使用施設の管理・運営をアイソトープ実験センターに集約しています。岡崎三機関の研究者および共同利用研究者のアイソトープ使用者に対して適正な使用と廃棄の指導を行い、使用の効率化と安全の徹底を図っています。



放射線管理区域内のRI実験室

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構

生命創成探究センター



生命創成探究センター (Exploratory Research Center on Life and Living Systems = ExCELLS) では、「生きているとは何か？」という人類の根源的な問いの解明に向けて、生命の仕組みを観察する新たな技術を開発する (みる) とともに、蓄積されていく多様な情報の中に隠されている意味を読み解き (よむ)、さらに合成・構成的アプローチを通じて生命の基本情報の重要性を検証する (つくる) 活動を行っています。

こうした「みる・よむ・つくる」のアプローチを基軸に、極限環境生命の研究者とも協力しながら異分野融合型の研究を進め、生命の設計原理を探究しており、この目的のもとに、国内外の大学・研究機関の連携によりコミュニティ横断型の共同利用・共同研究を推進しています。

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
生命創成探究センター
Exploratory Research Center on Life and Living Systems

Check!

<https://www.excells.orion.ac.jp>



TANABE Hiroki 田邊 宏樹 教授

名古屋大学 情報科学研究科
心理・認知科学専攻 心理学講座

Voice 1

利用者の声

生理研で研究できることの喜び

私は名古屋大学に移る前は生理研に在籍していたのですが、外に出てあらためてその「良さ」を感じています。まずは共同利用研究施設としての充実度。特に私が専門としているヒトを対象とした脳機能イメージング研究はMRIなどの大型装置を使いますが、生理研には3TMRIが2台、7TMRIが1台あり、2台の3TMRIは二者同時計測が可能な仕様になっています。私はこの2台のMRI同時計測系を使って社会的相互作用時の二者の脳活動について調べていますが、このような装置は世界を見渡しても数えるほどしかありません。これが無料で利用可能であり（他の施設では多くの場合高額な使用料が必要で）、しかも旅費のサポートまでであるというのは他では考えられないことです。また装置関連で困ったことやリクエストがある場合、専門のスタッフの方がすぐに対応してくれることも、あまり注目されませんがとても重要な点です（少なくとも大学ではこのようにはいきません）。

共同研究をさせてもらっている定藤教授は、常々「共同研究をしたいと思ってもらうためには、まず自分達が優れた研究をしている必要がある」と仰っていますが、生理研の方々は本当にそれを実践されていると思います。最先端の装置や技術を熟知し、自らもその分野のトップの研究者である生理研の方々であるからこそ、我々も信頼でき、密な議論ができるのです。共同利用研究というどうしても装置に目がいつてしまいがちですが、生理研の共同利用が他と一線を画していてかつ特筆すべき点は、実はここにあるのではないのでしょうか。

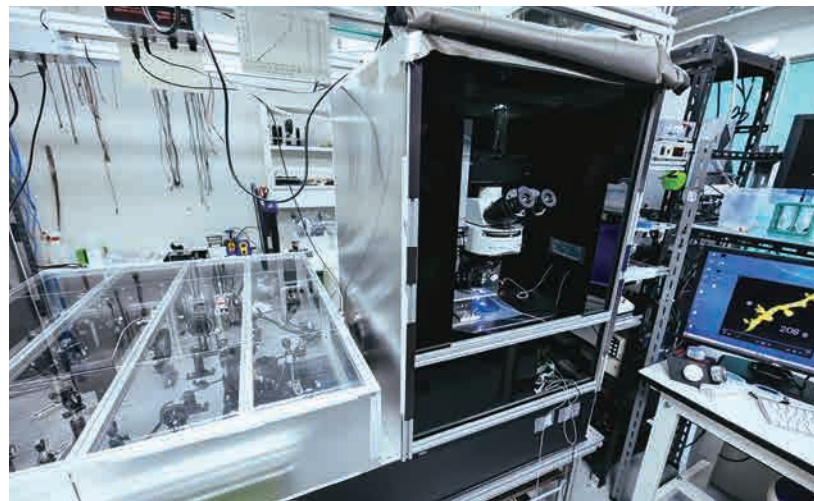
この制度と環境を維持することは、昨今の科学技術行政を見ているとなかなか難しく、組織としてもそれぞれの研究者・スタッフの方々も日々相当の努力をされているであろうことは容易に想像できるのですが、日本の科学研究の発展のためにも、世界に誇れるこのシステムが永く存続することを願うばかりです。



二人が協力して共同注意課題を行っている際に、両者の脳活動ゆらぎの同期が「高まっている部位」

多光子励起顕微鏡

多光子励起法は、レーザー光を対物レンズの焦点面で集光させ、さらに非線形光学現象を利用することで、細胞内の分子を標識している蛍光分子をピンポイントの領域で励起し、神経細胞などのイメージングを行うことができる最新の方法です。一般的に利用されている1光子励起法よりも長波長の励起光を利用することで、脳組織の深部にも到達することができ、組織をあまり傷つけずに生きた状態で観察できるのが特徴です。



マウス・ラットの代謝生理機能解析装置

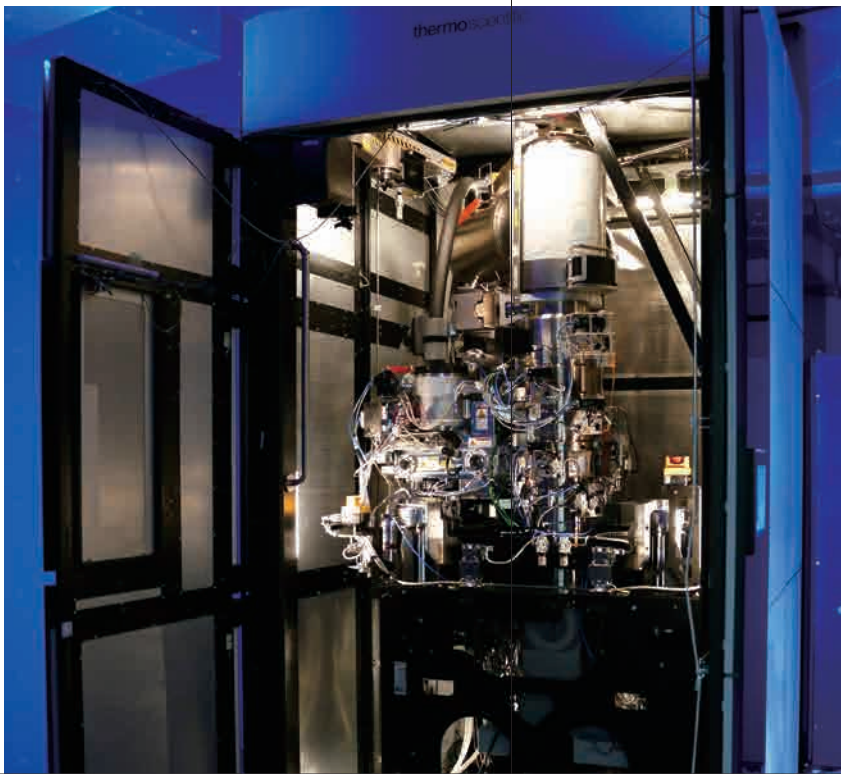
以下の項目を計測します。

- ①覚醒下での単一ニューロン活動など神経活動の計測
- ②摂食行動・エネルギー消費の計測
- ③体温・脈拍数・血圧の計測
- ④マウスを用いた生理機能の非侵襲的超音波イメージング
- ⑤マウスの温度嗜好性解析
- ⑥情動・学習・記憶に関わる種々の行動解析



低温電子顕微鏡

無染色の水包埋生物試料を高分解能で観察できる顕微鏡です。200 ナノメートル（1ナノメートルは百万分の1ミリメートル）までの厚い凍結生物試料を高分解能・高コントラストで観察でき、蛋白質、ウイルス、バクテリア、培養細胞、組織切片などの生物試料を生（なま）に近い状態で構造解析することができます。



Check!



共同利用研究についての詳細を
ウェブサイトでご案内しています。

<https://www.nips.ac.jp/collabo>

磁気共鳴断層画像装置 (MRI:3tesla,7tesla)

水素原子の核磁気共鳴現象を利用することにより、脳構造の詳細な画像化と共に、脳血流を介して脳の局所機能をも画像化する装置です。生理学研究所の3テスラMRI装置2台からなる同時計測システムでは、個体間の社会的相互作用（相手の行為に応じて自らの行為を変化させること）中の神経活動を同時に記録解析することができます。また、2015年に稼働開始した7テスラ超高磁場MRIは、国内の稼働数が6台という最新鋭の装置で、従来は困難だった超微細構造の描出が可能です。



連続ブロック表面走査型電子顕微鏡 (SBF-SEM)

2012年度に導入された先端三次元ナノイメージング装置です。現在、高解像度型と汎用型、及び新機種の3台が稼働しています。SBF-SEMは、樹脂で固めた試料をダイヤモンドナイフで薄く削りながら、そのブロック表面に現れる構造を走査型電子顕微鏡 (SEM) により連続的に記録し、試料の三次元構造を再構築します。脳組織のような比較的大きな試料の三次元構造を、数ナノメートルの解像度で可視化することができます。

Facilities and Equipment
共同利用実験機器日本の脳研究の発展を支える
生理学研究所の共同利用実験機器

生理学研究所は、全国の国公立大学をはじめとする他研究機関との各組織の枠を越えての共同利用研究を推進することを使命としています。そのため、大型機器や最先端計測機器、高度技術を必要とする計測システム、および4次元イメージングのための先端機器の開発・維持・管理を行い共同利用に供与しています。

Nurturing of Young Researchers

総合研究大学院大学

生理学研究所には、総合研究大学院大学の先端学術院生理科学コースが置かれ、研究所に所属するほぼ全ての教授・准教授・助教が大学院教育に従事しています。また生理学研究所は大学共同利用研究機関という側面を持つため、日本有数の最先端の研究設備が整っています。大学院プログラムでは、研究所が所有するこれらの設備を利用して研究や教育が行われます。

大学院では医学系、生物系のバックグラウンドを持つ学生はもちろんのこと、心理学、工学、情報学、農学、数理学、体育学など、さまざまな分野から学生を積極的に受け入れています。それは、生理学が、さまざまな研究者の集まる学際領域であるからに他ありません。生理学の未来を担う学生を幅広く受け入れ、優れた研究者を育成し、国内外の大学・研究機関へと供給することは、生理学研究所の大切な使命の一つです。

生理学研究所で大学院教育を受けるには、総合研究大学院大学へ入学する必要があります。



Check!



大学院入学試験については、
ウェブサイトをご確認ください。

<https://www.nips.ac.jp/graduate/top.html>

若手研究者の育成 日本の科学を担う研究者を育てる

特別共同利用研究員

生理学研究所では、総研大の大学院生以外に、全国の大学の大学院生を受け入れて研究指導を行っています。

トレーニングコース

生理科学実験技術トレーニングコースは、毎年夏に開催されます。およそ130名の大学院生、博士研究員、大学教員、企業研究者が参加し、20以上のコースに分かれて新しい技術の習得を行います。

実際に最先端の研究に用いられている設備を利用して、第一線の研究者が大学院生や若手研究者にさまざまなノウハウを伝授しています。

若手研究者育成・キャリアパス

生理科学の分野で一流の研究者を育成し、全国の大学・研究機関や民間企業、教育機関に人材を供給することは、生理学研究所の重要な役割のひとつです。多くの優れた研究者が生理学研究所から巣立って活躍しています。また特に若手研究者の育成のため、生理学研究所では独自に研究費の特別配分を行うなど、その支援に力を入れています。



Voice 2 生理研で学んでいます

GOTO Yujin

総合研究大学院大学（総研大）3年生の後藤です。生理研では、脳波や非侵襲脳刺激を用いたマクロな実験法と計算論を組み合わせた研究をやっています。ここでは、総研大生として過ごす生理研での日々について思うところを率直にお伝えできればと思います。

はじめに、総研大は大学院大学としての顔を持っていますが、その実体は各専攻が置かれる研究機関にあります。生理研全体で見ても、シニアな研究者の人数は学生の数倍です。どの研究室を見ても学生より教員が多く、研究室や専門に囚われずに優れた研究者達と気軽に研究の議論が出来ます。また生理研では日々、外部の研究者を招待して研究会やシンポジウムが開かれ、熱い議論が繰り広げられています。いつでも自由に様々な分野の最先端に触れられる、というのは他にはない生理研の魅力だと思っています。

しかしこのように書くと、総研大はあまり大学らしさがない寂しい場所と誤解されてしまうかも知れませんが、学生同士の関係もお話します。実際、学生の母数が少なく一般の大学院に比べると絡みが少ないのは事実です。しかし総研大の学生は、わざわざ大学院大学を選ぶくらいから学問に真摯で、本気の人が多いです。そこから生まれる仲間意識は互いの励みになる、心地良いものです。他専攻の授業も受けられますし、これは自分の場合ですが同じ岡崎に位置する基礎生物学研究所、分子科学研究所、あるいは高エネルギー加速器研究機構、国立天文台といった各分野の研究機関所属の総研大生とも定期的に集まって学問談義に花を咲かせています。

最後に、この文を読んでいるあなたは、おそらく総研大への入学を検討していることと推察します。やはり気になるのは金銭事情で

しょうか。生理研は入学時に、入学金の全額免除と、5年間のRA給与最低100万円/年が保障されています。さらに入試時の成績次第で、140万、170万で採用される可能性もあります。受験される際は、是非こちらを目指してください。生理研はトレーニングコースや体験入学といった制度もありますので、気になる方はまず足を運んでみることを推奨します。ちなみに自分は、学部3年生の頃に現所属研究室主催の研究会で発表し、その後体験入学を経て受験したという経緯があります。勿論、研究会および体験入学の費用は全て生理研から補助をいただきました。それでは、皆さんと岡崎の地でお会いできることを楽しみにしております。



後藤 優仁

神経ダイナミクス研究部門
総合研究大学院大学
生理科学専攻

Voice 3 生理研で学んでいます

Thanh Phuong NGUYEN

I studied structure and function of cell-cell adhesion in epithelia. Epithelia is one of the four main tissue types in mammals. In epithelial tissue, the cells strongly adhere to each other via cell-cell junctions to ensure epithelial integrity. However, epithelial integrity is constantly challenged by rupture force from the surrounding environment. Therefore, I am interested in the fundamental question of how epithelial cells maintain epithelial integrity to ensure their biological function. I tackled this question during my Ph.D. study.

The reason I chose NIPS for my Ph.D. is that I was looking for a strong research group in the field of cell biology for graduate study, and found that Cell Structure laboratory of Prof. Mikio Furuse perfectly matches my interest. Cell Structure laboratory is a well-known research group with high reputation in cell biology community, ensuring that I could get strong support for research progress. NIPS gave me an opportunity to work with one of the most talented scientists in the field, which therefore came along with learning the most cutting-edge sciences, accessing various available resources, and plenty of opportunities for collaboration.

The good thing about NIPS is, first, that most of the research groups here are known as superstars in the scientific community for their important contributions. Second is funding opportunities, with the availability of scholarships, fellowships, and grants to support research projects, along with access to advanced research facilities and resources to speed up the research progress. Third is foreign

student support, with office staff being very friendly and supportive. Accommodations for students are also provided, helping a lot to decrease the financial issue but still ensuring a good living environment. And fourth, although NIPS is a research institute that may differ from the university system, still, students can receive professional development opportunities, such as seminars, conferences, and lectures in collaboration with other universities. I believe these elements are essential in preparing Ph.D. students for future academic careers.



Thanh Phuong
NGUYEN

Division of Cell Structure
The Physiological
Sciences program,
The Graduate University
for Advanced Studies

Industry-Academia Collaboration

産学連携

生理学研究所は社会と連携し、開かれた国際的研究機関としての活動を推進しています。学術的成果等、生理学研究所の「知」を活用し、国内外や地域社会の産業・文化の発展に貢献できるよう、産業界との連携にも積極的に取り組んでいます。

産学連携を通じて企業ニーズや社会の方向性を知ることで、新しい研究領域を探索したり、重要な社会的課題を産学協同で検討し解決の方策を見出したり、自由な発想や広い視野を持った若手人財の育成に繋げることを目指しています。

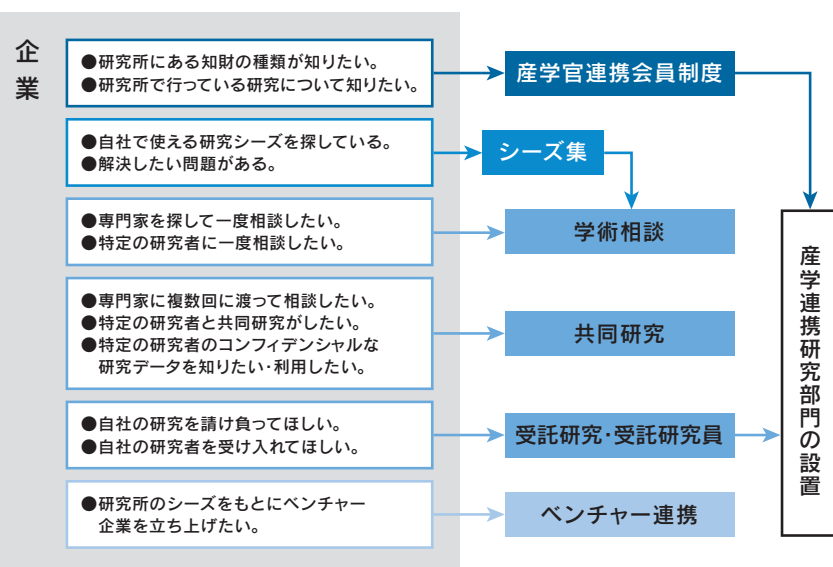
自然科学研究機構の産学連携制度

生理学研究所では学術相談、共同研究、研究所の設備・共用機器利用、トレーニング&レクチャー等の規則に基づいて産学連携を推進しています。個々のニーズや事情に合わせた制度をご提案します。まずはお気軽に生理学研究所・産学連携担当までご相談ください。

Check! ✉ nips-sangaku@nips.ac.jp

Check! WEBサイト

<https://www.nips.ac.jp/research/cooperation.html>



社会連携トレーニングコース

生理学研究所では2022年度より、企業研究者の方を対象とした社会連携トレーニングコースを開始しました。信頼性の高い研究成果を得るためには、適切な方法で行うことや結果を正しく理解することが必要です。この社会連携トレーニングコースを通して、生理学領域における産業界の研究力強化の一端を担っていくことを目指しています。

2022年度(2023年1～2月開催) 実施コース(一例)

- マウスの基本的実験手技と学習・記憶行動解析コース【1～4日間・選べる実習内容】
- スライスパッチクランプ法を用いた神経活動・シナプス・回路解析コース【2～4日間・受講者に合わせた実習内容のカスタマイズ】
- ヒトの脳波同期ネットワークのデータ解析コース【オンラインでの3日間集中コース】



産学連携の実績

生理学研究所では、文部科学省の産学連携事業「革新的イノベーション創出プログラム(COI STREAM)(2013～2021年度)」において、企業や研究機関と協同で研究開発を行ってきました。COI STREAMでは、知覚の脳メカニズムを明らかにする基礎研究からモデル化を通じた社会実装と、社会性に関わるような人間的で複雑な情報をとらえる科学的アプローチによる基礎研究の現実社会への応用を進めてきました。

COI STREAMにおける協同企業

マツダ(株)、(株)NTTデータ経営研究所、沖電気工業(株)、東海光学(株)、(株)NTTデータ、トヨタ紡織(株)、(株)ゼンショーホールディングス、他

生理学研究所では、省庁の産学連携事業の他、企業との個別研究や技術支援、企業への実施許諾、コンソーシアムへの参画等にも取り組んでいます。

生理学研究所との共同研究等の実績がある企業(一例 / 五十音順)

(株)アラヤ、(株)池田模範堂、エーザイ(株)、(一社)応用脳科学コンソーシアム、北山ラベス(株)、京セラ(株)、住友化学(株)、高島製作所(株)、テラベース(株)、トヨタ自動車(株)、(株)豊田中央研究所、日本電子(株)、(株)マングム、他

広報活動

生理学研究所は、研究力強化戦略室(広報)を中心に、社会へいち早く最先端の研究成果をお届けするべく、さまざまな広報活動を展開しています。

せいりけんチャンネル

「せいりけん市民講座」の動画や、生理学研究所の研究を紹介する各種動画をご覧いただけます。

https://www.nips.ac.jp/public_r/dotchannel



生理学研究所 公式SNS

最新ニュースや講演情報、プレスリリース等を発信しています。



TWITTER

<https://twitter.com/SEIRIKEN1977>



FACEBOOK

<https://www.facebook.com/SEIRIKEN>



その他

- 市民講座
- 科学教材ポスター
- 出版物
- デジタル教材
- 出前授業・講師派遣
- 一般公開

生理学研究所公式キャラクターのう君

- ★ 誕生日: 2014年5月1日
- ★ 夢: 世界一のもの知り博士になること
- ★ 好きなこと: みんなを応援すること
- ★ 好きな食べ物: 八丁味噌、かりんとうまんじゅう



岡崎共通施設

岡崎市にある自然科学研究機構の共通利用施設には、前述の各研究センター以外に、コンファレンスセンターや宿泊施設等も用意されています。

岡崎コンファレンスセンター

学術の国際的及び国内的交流を図り、機構の研究、教育の進展に資するとともに、社会との連携、交流に寄与することを目的とした施設です。



太陽ホール

岡崎共同利用研究者宿泊施設

共同利用研究者等の宿泊に供するため、共通施設として宿泊施設「三島ロッジ」及び明大寺ロッジがあり、共同利用研究者をはじめ外国人研究員等に利用されています。



明大寺ロッジ

さくら保育園

さくら保育園は、研究と子育ての両立を支援するために設立された機構内託児施設です。生後57日目からの受け入れが可能で、研究者のスムーズな研究現場への復帰を支援しています。



Common Facilities in Okazaki